

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-186951

(43)Date of publication of application : 25.07.1995

(51)Int.Cl.

B61G 11/16  
B60R 19/00  
B62D 21/15  
F16F 7/12

(21)Application number : 06-108377

(71)Applicant : GEC ALSTHOM TRANSPORT SA

(22)Date of filing : 23.05.1994

(72)Inventor : DANNAWI MARWAN  
BARJOLLE JEAN-PIERRE  
JEUNEHOMME SYLVIE

(30)Priority

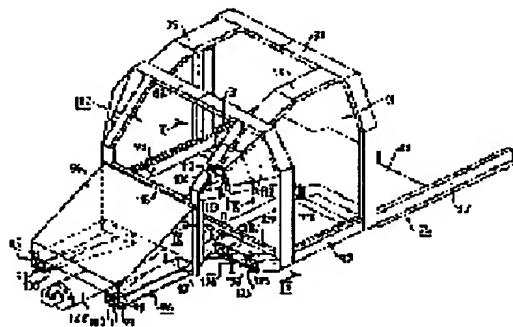
Priority number : 93 9314096 Priority date : 25.11.1993 Priority country : FR

(54) IMPACT-ABSORBER DEVICE AND METHOD AND FRAMEWORK AND VEHICLE INCLUDING SUCH IMPACT-ABSORBER DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide an impact-absorber device and method and a framework and a vehicle including such an impact-absorber device.

CONSTITUTION: This impact-absorber device includes at least one longitudinal element 110, 111 for absorbing by deformation the energy generated by an impact generated in a given direction, and the element is made from a thin plate having a generally triangular cross section in a plane perpendicular to the direction of impact.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 30.11.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-186951

(43) 公開日 平成7年(1995)7月25日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

B 6 1 G 11/16

B 6 0 R 19/00

B 6 2 D 21/15

F 1 6 F 7/12

B

審査請求 未請求 請求項の数28 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願平6-108377

(22) 出願日 平成6年(1994)5月23日

(31) 優先権主張番号 93 14096

(32) 優先日 1993年11月25日

(33) 優先権主張国 フランス (F R)

(71) 出願人 593123557

ジエ・ウー・セー・アルストム・トランス

ポール・エス・アー

フランス国、75116・パリ、アヴニユ・ク

レベール、38

(72) 発明者 マルワン・ダナウイ

フランス国、44072・ナント・セデツク

ス・03、リュ・ドウ・ラ・ノエ、1、エコ

ル・サントラル・ドウ・ナント気付

(72) 発明者 ジャン・ピエール・バルジオル

フランス国、17000・ラ・ロシエル、リ

ユ・ギユスターブ・ベルロー、34

(74) 代理人 弁理士 川口 義雄 (外2名)

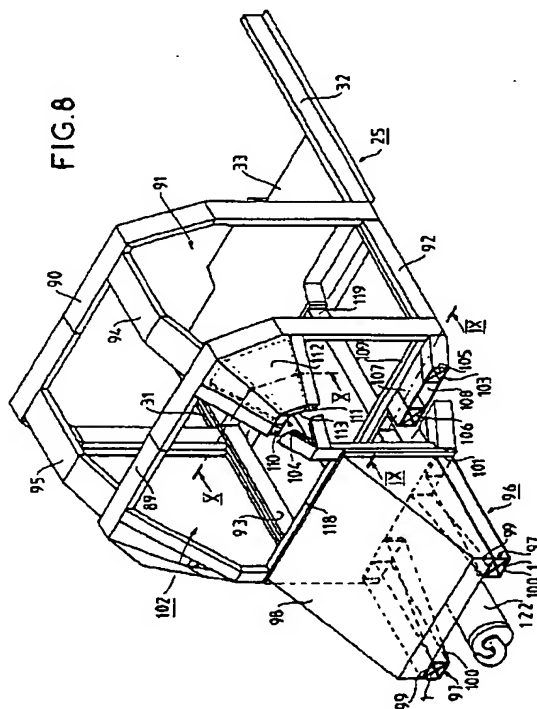
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 緩衝装置と緩衝方法、そのような緩衝装置を備える車体枠および車両

(57) 【要約】

【目的】 緩衝装置と緩衝方法、並びにそのような緩衝装置を備える車体枠および車両を提供する。

【構成】 本発明による緩衝装置は、所定方向に沿って発生する衝撃によって生成するエネルギーをその変形によって吸収する、少なくとも1つの縦エレメント110、111を含み、前記のエレメントが薄いプレートから構成され、衝撃方向に垂直な面内にあるその断面が一般的に三角形であることを特徴とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 所与の方向に沿って発生する衝撃によって生成するエネルギーをその変形によって吸収する少なくとも 1 つの縦エレメント (110、111) を含む緩衝装置において、前記エレメントが薄いプレート (4、5、6) から成り、衝撃方向に垂直な面内にある前記エレメントの断面が全般的に三角形であることを特徴とする、緩衝装置。

【請求項 2】 縦エレメントが対向する 2 つの面 (114、115) を含み、これらの面が平行であり、2 つの面 (116、117) が前記の平行な面の 1 つとともに全般的に三角形の横断面の縦エレメントを形成することを特徴とする、請求項 1 に記載の緩衝装置。

【請求項 3】 前記エレメントが、衝撃方向に垂直な平面内に配置された補強材 (11) を含むことを特徴とする、請求項 1 又は 2 に記載の緩衝装置。

【請求項 4】 前記エレメントが絞り加工ゾーン (14) を含むことを特徴とする、請求項 1 に記載の緩衝装置。

【請求項 5】 前記エレメント (110、111) が三角形の外角を閉包する薄いプレート (16、17) を含むことを特徴とする、請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の緩衝装置。

【請求項 6】 前記エレメントが鋼製であることを特徴とする、請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の緩衝装置。

【請求項 7】 前記断面が、様々な弾性限界係数を有する部分を有することを特徴とする、請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載の緩衝装置。

【請求項 8】 前記エレメントが折りたたんだ薄いプレートから成り、たがいに溶接されて前記断面を形成することを特徴とする、請求項 1 から 7 のいずれか一項に記載の緩衝装置。

【請求項 9】 請求項 1 から 8 のいずれか一項に記載の緩衝装置を少なくとも 1 つ含む車体枠において、車体枠の変形不能部分の間に前記緩衝装置が置かれていることを特徴とする、車体枠。

【請求項 10】 緩衝装置が車台 (25) 中に挿入されていることを特徴とする、請求項 9 に記載の車体枠。

【請求項 11】 車台 (25) が、特に側梁 (31、32) と縦材 (36、37) を含み、前記緩衝装置が、特に車台 25 の側梁と縦材の全部または一部代用となるエレメント (1、105、106、110、111、124、126、128、131) を含むことを特徴とする、請求項 10 に記載の車体枠。

【請求項 12】 車台 (25) がその前方に第 1 緩衝装置 (97) と第 2 緩衝装置 (98) を含み、第 1 緩衝装置 (97) が車台の中央軸の両側に配置され、第 2 緩衝装置 (98) が例えばハネカム式の構造から成ることを特徴とする、請求項 9 から 11 のいずれか一項に記載の

車体枠。

【請求項 13】 第 1 緩衝装置 (97) が台形プレート (99、100) と一体となっていることを特徴とする、請求項 12 に記載の車体枠。

【請求項 14】 引棒 (122) が第 1 緩衝装置 (97) の間に縦に配置されていることを特徴とする、請求項 9 から 13 のいずれか一項に記載の車体枠。

【請求項 15】 第 2 変形可能ゾーン (102) 中に、第 3 緩衝装置 (103) と第 4 緩衝装置 (104) が含まれ、第 3 緩衝装置および第 4 緩衝装置がそれぞれ前記第 2 変形可能ゾーンの下部と上部に配置されていることを特徴とする、請求項 9 から 14 のいずれか一項に記載の車体枠。

【請求項 16】 第 3 緩衝装置 (103) がそれぞれ第 1 吸収エレメント (105) と第 2 吸収エレメント (106) から成り、これらの吸収エレメントの上面と下面が台形プレート (107、108) と一体になっていることを特徴とする、請求項 15 に記載の車体枠。

【請求項 17】 第 4 緩衝装置 (104) がそれぞれ第 1 吸収エレメント (110) と第 2 吸収エレメント (111) から成り、これらの吸収エレメントの上面と下面が三角形プレート (112、113) と一体になっていることを特徴とする、請求項 15 に記載の車体枠。

【請求項 18】 第 5 緩衝装置 (124) が含まれ、引棒 (122) の端部と一体となっており、縦引出し (120) 中で滑動自在に配置されていることを特徴とする、請求項 9 から 17 のいずれか一項に記載の車体枠。

【請求項 19】 第 6 緩衝装置 (126) が含まれ、第 5 緩衝装置 (124) の自由端と一体となっており、縦引出し (120) 中で滑動自在に配置されていることを特徴とする、請求項 18 に記載の車体枠。

【請求項 20】 第 7 緩衝装置 (128) が含まれ、第 6 緩衝装置 (126) の自由端と一体となっており、縦ガイド (121) 中で滑動自在に配置されていることを特徴とする、請求項 19 に記載の車体枠。

【請求項 21】 縦引出し (120) が、その端部の 1 つで例えば支持枠 (118) と一体となっており、その端部の他の 1 つで、車台 (25) と一体となった固定した縦ガイド (121) 中で滑動することができることを特徴とする、請求項 18 から 20 のいずれか一項に記載の車体枠。

【請求項 22】 第 8 緩衝装置 (130) が含まれ、その端部の 1 つで車台 (25) と一体となっており、その端部の他の 1 つで、車台 (25) と一体となった固定した縦ガイド (132) 中で滑動することができることを特徴とする、請求項 9 から 19 のいずれか一項に記載の車体枠。

【請求項 23】 請求項 9 から 22 のいずれか一項に記載の車体枠を含むことを特徴とする車両。

【請求項 24】 請求項 1 から 8 のいずれか一項に記載

の緩衝装置を少なくとも1つ含み、この緩衝装置が車体枠の変形不能部分に置かれていることを特徴とする、請求項23に記載の車両。

【請求項25】 前方衝突時に、車両の乗客ゾーンと運転者ゾーンが、緩衝装置(97、98、103、104、124、126、128、130)によって可能な全エネルギーが吸収される前に、何らの塑性変形も受けないことを特徴とする緩衝方法。

【請求項26】 一第1段階Iの時に、引棒(122)が、縦弾性変位を受けて、車体枠、特に前記緩衝装置が変形することなく、縦引出し(120)中に引き込まれ、

一第2段階IIの時に、引棒(122)が再び、連続する縦変位を受けて、縦引出し(120)中に引き込まれ、第5緩衝装置(124)と第8緩衝装置(130)がその塑性変形によってエネルギーを吸収し、

一第3段階IIIの時に、引棒(122)が再び、連続する縦変位を受けて、縦引出し(120)中に引き込まれ、第1緩衝装置(97)と第2緩衝装置(98)と第6緩衝装置(126)がその塑性変形によってエネルギーを吸収し、

一第4段階IVの時に、引棒(122)が再び、連続する縦変位を受けて、縦引出し(120)中に引き込まれ、第3緩衝装置(103)と第4緩衝装置(104)と第7緩衝装置(128)がその塑性変形によってエネルギーを吸収し、

緩衝装置の塑性変形が、これらの緩衝装置の形が保存されるような蛇腹式変形であることを特徴とする、請求項25に記載の緩衝方法。

【請求項27】 縦引出し(120)中に滑動自在に配置された少なくとも1つの緩衝装置(124)、(126)を含む車体枠。

【請求項28】 縦ガイド(121)中に滑動自在に配置された少なくとも1つの緩衝装置(128)がその中に含まれ、前記の縦引出し(120)がその1つの端部によって前記の縦ガイド(121)中で滑動できる、請求項27に記載の車体枠。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、緩衝装置と緩衝方法、並びにそのような緩衝装置を取り付けた車体枠および車両に関する。

【0002】

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】 乾燥摩擦または粘性摩擦によるエネルギーの散逸に基づく可逆性変形システムによって構成された緩衝装置が知られている。例えば、鉄道の分野では、これらは緩衝器中や自動連結器のカートリッジ中に設置されている。これらのシステムには、エネルギー吸収が装置1台当たり約50kJと低レベルであるという不都合がある。

【0003】 別の緩衝装置は、特に高速列車用の、列車モータ上に置かれたシールドから成っている。このようなシールドは、ハネカム状または圧縮作動管状の構造によって構成されている。付加された場所をふさぐ部分は、車台の縦方向の応力の伝達には作用しないという不都合を示すものである。その上この工作物は運転者しか保護しない。

【0004】 衝突の際の列車旅客の安全が今日、非常に深刻に考えられている。実際に、列車の走行速度の上昇により事故の際の危険が増大する。最近の一連の事故は、信号の分野で実現した進歩も衝突の危険をすべて取り除くものではなかったことを示している。

【0005】 従って、既存の装置よりも有効な緩衝装置を備える必要性のあることは明らかである。この装置は、衝突の場合に動力車が軌道上で傾かないように動力車の主軸に沿って圧縮圧壊を誘発しなければならない。またこの装置は、列車に課される車軸当りの重量制限を超えないように、重すぎではない。さらに、動力車においても客車においても空間の節約を十分に追求して、余り場所を取らないものでなければならない。

【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明の目的は、所与の方向に沿って発生する衝突によって生じるエネルギーを変形によって吸収する少なくとも1つの縦エレメントを含み、前記エレメントが薄板で構成され、衝突方向に垂直な面内にあるその断面が全般的に三角形であることを特徴とする、緩衝装置を提供することである。

【0007】 前記エレメントは対向する2つの面を有することができ、これらの面は平行であり、2つの面が平行な面の1つと共に、全般的に三角形の横断面をもつ縦エレメントを形成する。

【0008】 本発明の他の目的は、車体枠の、変形不能部分の間に置かれた緩衝装置を少なくとも1つ備えることを特徴とする、車体枠を提供することである。

【0009】 本発明の他の目的は、本発明による車体枠を含むことを特徴とする車両を提供することである。

【0010】 本発明の他の目的は、正面からの衝突の場合に車両の乗客ゾーンと運転者ゾーンが、緩衝装置によって可能な全エネルギー吸収の前に何らの塑性変形も受けないことを特徴とする、緩衝方式を提供することである。

【0011】 本発明によって、従来技術の不都合を是正し、効率、重量、および必要空間の要件を満たすことができる。本発明は特に、衝突の際に吸収すべきエネルギーがかなりの量になり得る、鉄道の分野によく適用される。しかし本発明は、可動機械と障害物との間または2つの可動機械(自動車、昇降機など)の間の衝突を緩和するために、別の分野にも適用することができる。

【0012】 提案される装置の効率は、装置の断面が衝突方向に示す特定の形状に存する。



【0013】その他の目的、特性、および利点は、図面を参照しながら本発明の緩衝装置および緩衝方式の説明を読めば明らかになる。

#### 【0014】

【実施例】図1に示す緩衝装置は、衝撃方向0zに整列したただ1つの縦エレメント1から構成される。このエレメントは、衝撃方向に垂直な平面である平面x0y中に位置する、共通の頂点を有する2つの三角形2、3の形の断面を有する。三角形2、3は、エレメント1の金属壁をその一辺とする。三角形の辺は直線でも僅かに内側へ湾曲してもよい。三角形の角は、図に示すように丸みを付けてもよくそうでなくてもよい。

【0015】エレメント1は薄いプレートで実施される。図1の場合には、これは溶接ビード7、8、9、10によって溶接された3枚のプレート4、5、6から構成されている。プレート4、5、6は、三角形2、3の角を形成するように折り曲げられている。

【0016】薄いプレートを形成する材料は、装置が吸収すべきエネルギーの量に依存する。鋼材では大量のエネルギーが吸収できる。

【0017】エレメント1は、十分なエネルギーの衝撃の下でエレメントが衝撃方向に蛇腹状に潰れるように、薄いプレートで実施される。衝撃試験によって、この構造は二重に有利な挙動を示すことが判明した。一方では、この構造は初期長さの約70%に圧潰することができ、これは例外的である。他方では、圧潰はエレメントの全体的座屈なしに生じ、エレメントは方向を変えずに圧潰する。

【0018】薄いプレートの厚さは、エレメントの外形寸法の関数である。衝撃の下でエレメントは、薄いプレートの局部的座屈によって蛇腹状に圧潰することができなければならない。計算と実験によって、所与の吸収エネルギー量の場合に、エレメントの外形寸法に応じて厚さを最適化することができる。

【0019】対称性のために、頂点が相対する2つの同じ三角形を含むエレメントの断面で最高の結果が得られる。言い換えれば、2つの相対する面が閉じたX字形の断面である。

【0020】利用のため、または圧壊試験の際に、端部12、13はそれぞれブラケットに溶接され、エレメントはその変形によって衝撃で生じたエネルギーを蓄積しなければならない。エレメントの蛇腹状変形は、エレメントの形をほぼ保存したまま行われる。

【0021】局部補強材11を、衝撃方向に垂直な平面内に2つの三角形2、3の間に設けることができる。これらは溶接によって固定するのが有利であり、ねじれに対する良好な安定性をエレメント1に与える。

【0022】図2に示す変形では、プレート4、5、6は、参照番号14で示すようなゾーンで局所的に絞り加工されている。これらの絞り加工部の形状と位置は計算

と実験によって決定することができる。

【0023】図3に示す装置15は、前記の装置よりも高いエネルギーの衝撃を緩和することができる。基礎構造は図1のものと同じであり、同じ要素は同じ参照番号で示してある。この場合は三角形2、3の間の角は、それぞれ溶接ビード18、19と20、21によってエレメントの残りの部分上に溶接された薄いプレート16、17によって閉じられている。

【0024】前述のように軸0zに沿って圧壊が発生すると、プレート16、17はしわを生じ、エレメントの形はほぼ同じままとする。

【0025】緩衝装置は、比較的大きな表面上で生じる衝撃を緩和するように、エレメント1、15などの複数のエレメントを平行に連結することができる。事故の際に生じる激しい衝撃を緩和するために、このような装置を鉄道車両に利用することができる。その場合、衝撃の場合の「ヒューズ」ゾーンを構成するために、鉄道車両の車台にこの装置を組み込むのが特に有利である。

【0026】図4に、本発明による2つの緩衝装置26、27を備える鉄道車両の車台25を示す。車台25は2つの側梁31、32を有し、これらの間に、車台上に置くべき2本の軸横断材、すなわち前部軸横断材33と後部軸横断材34が配置される。後方では、側梁31、32が後部横断材35によって結合されている。前方では、側梁31、32と前部軸横断材33が、緩衝装置27を含む前部によって延長されている。

【0027】縦材36、37が軸横断材33、34を結合し、他の縦材がこれらを補完している。すなわち縦材40、41が軸横断材33から前方に延びている。

【0028】後方では、緩衝装置26は、車台25中で、後部横断材35と側梁31、32の端部および軸横断材34との間に置かれている。装置26は多くのエレメントを含んでいる。外部エレメント42、43は、側梁31、32中に挿入されている。内部エレメント44、45は、エレメント38、39を後部横断材35まで延長している。

【0029】エネルギー吸収エレメントが激しい衝撃の効果で効率的に圧潰できるようにするには、車台の他の成分がエレメント42、43、44、45より十分に変形し難いことが必要である。従って車台の車体枠の局所補強材を設けることができる。

【0030】軸横断材を囲む空間は一般に込み入っているので、装置26の長さは意図的に制限されている。図3で、エレメント42、43はエレメント44、45より長いことに留意されたい。

【0031】エレメント44、45は、後部横断材35の溶接により、後部横断材35に向かって広がった補強部分46、47を介して一体化されている。これらの部分46、47はエレメント44、45の横板の役目をする。エレメント44は、エレメント38の溶接により、

エレメント 44 の横板の役目をする金属プレートを紹介して一体化されている。エレメント 45 とエレメント 39 の間の関係についても同じことが言える。中間横断材 48 は、エレメント 44、45 の近くでエレメント 38 と 39 の間に溶接されている。

【0032】エレメント 42、43 は、側梁 31、32 への溶接により、これらのエレメントの横板の役目をする金属プレートを紹介してはめ込まれている。これらの側梁は、補強材 49 によりエレメント 42、43 の接合部で補強される。これらの補強材により、かつ軸横断材 34 と後部横断材 35 が近接するために、側梁は剛体化され、その結果、側梁のこれらの部分は緩衝装置に対して変形不能であると見なすことができる。

【0033】図 5 に、図 4 に示した断面 V-V の左部分のみを示すが、右部分はこれと対称形で同じである。軸 51 は車両の中央垂直軸を表す。この図ではエレメント 42、44 は断面が見えている。エレメント 42 は図 1 に示す形式のものである。これは、場合によっては折り曲げられる、互いに溶接された多数の薄いプレート 52、53、54 から形成されている。横面の金属板を連絡する必要があるため、下部にありプレート 52 の延長部 55 上に溶接された付属物 56 をシステムに取り付ける必要があり、その邪魔にならない。

【0034】エレメント 44 は、図 3 に示す形式のものである。これは、場合によっては折り曲げられる、互いに溶接された多数の薄いプレート 61、62、63、64、65 から形成されている。したがって、エレメント 44 は、車台の縦材と同じ外形を有する。

【0035】応力の集中度はエレメント 42、44 の断面で均一ではないので、使用される材料の種類によってこの応力の差を補償することが可能である。したがって、車台は弾性限界の高い鋼 (E490D) 製とし、プレート 52、53、61、62、65 は E24 鋼製、プレート 63、64 は E36 鋼製、プレート 55、56 は E490D 鋼製とすることができる。

【0036】例を挙げると、エレメント 42 の高さ  $h$  が 195 mm、幅  $l$  が 110 mm の場合、およびエレメント 44 の高さ  $h'$  が 130 mm、幅  $l'$  が 220 mm の場合、プレートの厚さを 4 mm にすることができる。

【0037】図 6 に、図 4 に示した断面 VI-VI の左部分のみを示すが、右部分はこれと対称形で同じである。軸 71 は車両の中央垂直軸を表す。この図では側梁 31 とエレメント 38 は断面が見えている。側梁 31 は、折り曲げたプレート 71 から形成されている。

【0038】エレメント 38 は、プレート 69、70、72、73、74 の溶接によって構成されている。

【0039】車台 (図 4 を参照) の前部では、緩衝装置 27 は、車両の中央縦軸に沿って配置された中央エレメント 75 と、前方に向かって V 字状に尖って配置された 2 つの横エレメント 76、77 を含む。この装置は、衝

撃を受ける前端プレート 78 と、機械的剛性構造によって車台の残りの部分に連結された横断材 79 との間に在る。この機械的剛性構造は、横断材 79 と前部軸横断材 33 との間の応力の伝達を保証する。この剛性構造は、縦材 40、41、横断材エレメント 80、81、82、およびビーム 83、84、85、86、87、88 を含む。

【0040】図 7 に、エレメント 75、76、77 の断面を示す。エレメント 75 は図 3 に示す形式のものである。これは、互いに溶接された薄いプレート 89、90、91、92、93、67、68 から形成されている。

【0041】エレメント 76、77 は、本発明の特徴である X 字形のこの構造を有しない。エレメント 76 は、場合によっては折り曲げられる、互いに溶接された多くの薄いプレート 94、95、96 から形成されている。プレート 94 は、エレメント 76 の断面が形成する矩形の対角線を形成する。この対角線は、左上隅から右下隅に延びている。

【0042】エレメント 77 は、場合によっては折り曲げられる、互いに溶接された多くの薄いプレート 97、98、99 から形成されている。プレート 97 は、エレメント 77 の断面が形成する矩形の対角線を形成する。この対角線は、右上隅から左下隅に延びている。

【0043】緩衝装置をならい削りと引抜きによって実現することも本発明の範囲に含まれる。

【0044】図 8 に、後述の実施例に従って得られる、第 1 緩衝装置 97、第 2 緩衝装置 98、第 3 緩衝装置 103、および第 4 緩衝装置 104 を含む鉄道車両車台の前部車体枠を示す。

【0045】鉄道車両車台の前部車体枠は、2 つの側梁 31、32 から成る車台 25 を含み、これらの側梁の間に、前部車台に載った前部軸横断材 33 が配置されている。

【0046】第 1 剛性環 89 と第 2 剛性環 90 が安全区画 91 を構成する。トラス部 94、95 の縦材 92、93 が、安全区画を剛体化するために剛性環と一体化されている。

【0047】車体枠の前部を構成する第 1 変形可能ゾーン 96 は、第 1 緩衝装置 97、第 2 緩衝装置 98、並びに引棒 122 から構成されている。

【0048】第 1 緩衝装置 97 は、車台 25 の中央軸の両側にそれぞれ配置されている。これらの第 1 緩衝装置は全般的に台形であり、それぞれ本発明による縦エレメント 1 から構成され、その上面と下面は台形状プレート 99、100 と一体化されている。

【0049】第 2 緩衝装置 98 は、最新技術で既知のハネカム形式のエレメントから成る。これらの第 2 緩衝装置は、例えば第 1 緩衝装置 97 の上に配置され、その全体が維持プレート 101 に寄り掛かっている。



【0050】現況の技術で既知の引棒122は縦方向に配置され、第1変形可能ゾーン96の中の第1吸収エレメント97の間にあることが好ましい。

【0051】第2変形可能ゾーン102は、第1変形可能ゾーン96と安全区画91の間に配置されている。

【0052】第2変形可能ゾーン102は、第3緩衝装置103と第4緩衝装置104から成り、これらはそれぞれ第2変形可能ゾーンの下部と上部にある。

【0053】第3緩衝装置103は、それぞれ本発明による第1吸収エレメント105と第2吸収エレメント106から構成される。これらの第1吸収エレメント105と第2吸収エレメント106はV字形に配置され、その上面と下面はプレート107、108と一体化されている。

【0054】プレート107、108は、第3緩衝装置103にかかる前方衝撃の初期応力を緩和するために、台形であることが好ましい。

【0055】第3緩衝装置103は車台25の平面内に配置され、横断材109に寄り掛かっている。横断材109はその端部で第1剛性環89の基部と一体化されている。

【0056】第4緩衝装置104は、それぞれ第1吸収エレメント110と第2吸収エレメント111から成る。これらの第1吸収エレメント110と第2吸収エレメント111はV字形に配置され、その上面と下面はプレート112、113と一体化されている。

【0057】プレート112、113は、第4緩衝装置104にかかる前方衝撃の初期応力を緩和するために、台形であることが好ましい。

【0058】第4緩衝装置104は、第1剛性環89と第2吸収エレメント98の上部の延長部に配置されている。

【0059】第4緩衝装置104が寄り掛かっている第1剛性環89の上部の端部形状に従って、三角形プレート112、113は1つの平面(図13a、b)または図8に示すように2つの平面を構成することができる。

【0060】第4緩衝装置104の他の端部は、支持棒118を介して維持プレート101に寄り掛かっている。

【0061】車台25と一体のガイド手段119が、車台25の縦軸に平行に長さ方向に配置されている。

【0062】図9は、図8の鉄道車両の車体枠をI X-I X断面で示す部分図である。

【0063】エレメント105、106と台形プレート107、108はこの図では断面が示されている。エレメント105、106は図1から図3に示し、前述したような形式のものである。

【0064】台形プレート107、108は、縦吸収エレメント105、106を緊張下で維持するのが主な目的である。

【0065】すでに述べたように、第3緩衝装置103の変形は、緩衝装置の形が保存される蛇腹式の塑性変形である。

【0066】図10は、図8の鉄道車両の車体枠をX-X断面で示す部分図である。

【0067】エレメント110、111と台形プレート112、113はこの図では断面が示されている。

【0068】第1吸収エレメント110、111はそれぞれ、図1から図3に示したものと異なるただ1つの縦吸収エレメントから成る。縦吸収エレメントの断面は全般的に矩形で、その対向する面のうちの2面114、115は平行であり、対向する他の2面116、117が平行面の1つと共に、全般的に三角形の横断面をもつ縦吸収エレメントを形成する。

【0069】第1吸収エレメント110と第2吸収エレメント111が非対称であることから、これらのエレメントにかかる前方衝撃の顕著な技術的效果は、座屈効果ではなくて、前方衝撃時前記のエレメントのねじれである。このような技術的效果は、第4緩衝装置104上では、衝撃から変形原点へ方向に移動する垂直平面における第4緩衝装置104の変形として表れる。垂直平面におけるこの変形は、台形プレート112、113の存在と関係する。

【0070】前述のように、第4緩衝装置104の変形は、緩衝装置の形が保存されるような蛇腹式の塑性変形である。

【0071】第3緩衝装置103と第4緩衝装置104の垂直平面における変形の主な効果は、支持棒118と第1剛性環89が前方衝撃時に2つとも互いに平行のまま留まることである。

【0072】図11は、図8の鉄道車両の車体枠の断面図である。

【0073】図11から、車台25は2つの側梁31、32から構成され、これらの側梁の間に前部台車に載った軸横断材33が配置されていることがわかる。

【0074】第1剛性環89と第2剛性環90が、安全区画91を構成する。縦材92、93は剛性環と一体化されている。

【0075】車体枠の前部を成す第1変形可能ゾーン96は、第1吸収エレメント97と第2吸収エレメント(図示せず)並びに引棒122から構成される。

【0076】第1緩衝装置97は、車台25の中央軸の両側にそれぞれ配置されている。これらの緩衝装置は全般的に台形であり、それぞれ本発明による縦エレメントから構成される。

【0077】第1緩衝装置97は維持プレート101に寄り掛かっており、維持プレート101は支持棒118と一体化されている。

【0078】第2変形可能ゾーン102は、第1変形可能ゾーン96と安全区画91の間に配置されている。

【0079】第2変形可能ゾーン102は、第3緩衝装置103と第4緩衝装置(図示せず)から構成される。

【0080】第3緩衝装置103は、それぞれ本発明による第1吸収エレメント105と第2吸収エレメント106から成り、その上面と下面は台形プレート107、108と一体化されている。

【0081】第3緩衝装置103は車台25の平面内に配置され、横断材109に寄り掛かっている。横断材109はその端部で第1剛性環89の基部と一体化されている。

【0082】車台25と一体化したガイド手段119が、車台25の縦軸に平行に長さ方向に配置されている。このガイド手段119は、好ましい実施例によれば、縦ガイド121中を滑動できる縦引出し120から成る。

【0083】さらに、好ましい実施例によれば、縦ガイド121は車台25と一体化して固定され、安全区画91の長さによって画定される。

【0084】縦引出し120は、他方の端部で縦ガイド121中を滑動するように、その一方の端部で、例えば支持枠118のレベルに固定されている。

【0085】引棒122は、縦方向に、第1変形可能ゾーン96の第1吸収エレメント97の間に配置することが好ましい。

【0086】引棒122は、第1支持横板123と引棒\*

\*122の端部が縦ガイド121中を滑動できるように、第1支持横板123に寄り掛かっている。

【0087】本発明による第1縦吸収エレメント124、第1縦吸収エレメント126、および第3縦吸収エレメント128は3つともすべて、縦引出し120中を自由に滑動できるように配置されている。

【0088】したがって、本発明によるこれらの縦吸収エレメントは、それぞれ第5、第6、第7の緩衝装置を構成する。

10 【0089】第1縦エレメント124と第2縦エレメント126は、第2支持横板125が縦ガイド121中を滑動できるように、第2支持横板125に寄り掛かっている。

【0090】第2縦エレメント126と第3縦エレメント128は、第3支持横板127が縦ガイド120中を滑動できるように、第3支持横板127に寄り掛かっている。縦ガイド121を参照のこと。

【0091】第3縦エレメント128は、第4支持横板129に寄り掛かっており、この第4支持横板129は軸横断材33と一体化されている。

【0092】例として、本発明の好ましい実施例による鉄道車両の前部車体枠で使用される、各緩衝装置の主な技術データを表1に要約する。

【0093】

【表1】

| 緩衝装置     | 縦吸収<br>エレメント | 材料<br>(鋼) | 長さ<br>mm | 高さ<br>mm | 受ける応力<br>kN     |
|----------|--------------|-----------|----------|----------|-----------------|
| 97 (第1)  | 1            | 28 CN 12  | 250      | 150      | 1.000           |
| 98 (第2)  | 現況技術で既知      |           |          |          |                 |
| 103 (第3) | 105<br>106   | 28 CN 12  | 100      | 150      | 400             |
| 104 (第4) | 110<br>111   | 28 CN 12  | 200      | 150      | 900             |
| 124 (第5) | 124          | 28 CN 12  | 250      | 170      | 1.100           |
| 126 (第6) | 126          | 28 CN 12  | 250      | 150      | 1.400           |
| 128 (第7) | 128          | 28 CN 12  | 250      | 250      | 1.700-<br>2.500 |

【0094】例えば、本発明による緩衝装置を備えた車両と他の車両または軌道終端の固定した停止装置との間の前方衝突時に、緩衝装置は圧壊する。

【0095】本発明の基礎的な技術的效果によれば、緩衝装置の圧壊は縦吸収エレメントの蛇腹状変形として現れる。この変形は、衝撃方向に移動する垂直平面中で起こる。

【0096】前述のように、エレメントの蛇腹状変形はエレメントの形をほぼ保存したまま起こる。

【0097】図12AからD、図13AからBに、第3緩衝装置103と第4緩衝装置104のそれぞれの、圧

40 壊時の様々な経過状況を示す。

【0098】これらの図は、緩衝装置の蛇腹状変形、並びにその形の保存を示している。

【0099】本発明はまた、本発明による緩衝装置を組み込んだ鉄道車両車体枠の利用に基づく緩衝方法をも対象とする。

【0100】本発明による緩衝方法は、前方衝撃時に乗客ゾーンと運転者ゾーンが緩衝装置によって、可能な全エネルギー吸収の前にいかなる塑性変形も受けないようにすることである。

50 【0101】図14A、Bから図17A、Bに、本発明



による緩衝装置を組み込んだ鉄道車両車体枠の4つの連続する変形段階を示す。

【0102】これらの図で、先に挙げた参照番号と同じ番号を持つものは同じエレメントを指す。

【0103】図14A、Bから図17A、Bには、鉄道車両車体枠の後端に配置された連結棒130がある。

【0104】連結棒130は例えば、図1から3に示したような本発明による縦吸収エレメント131を有し、その外端は車体枠の車台25に結合された縦ガイド13\*

| 緩衝装置     | 縦吸収<br>エレメント | 材料<br>(鋼) | 長さ<br>mm | 高さ<br>mm | 受ける応力<br>kN |
|----------|--------------|-----------|----------|----------|-------------|
| 130 (第8) | 131          | Z8 CN 12  |          |          | 1,100       |

【0108】図14AとBに示す第1段階は、0～3m/秒の車両速度に適合されている。この第1段階では、衝撃は引棒122の弾性変形によって吸収される。

【0109】この段階Iでは、この速度値のせいで、衝撃は「粘弾性」型であり、有効加速度は3gを超えない。

【0110】引棒122は、車体枠の変形、特に緩衝装置の変形を起こさずに縦引出し120中に引き込まれるように、縦弾性移動を受ける。

【0111】例を挙げると、引棒122の縦移動はその初期位置に対して190mm程度である。引棒122の(衝撃前の)初期位置と(段階I後の)最終位置を図14aとbに示す。

【0112】図15AとBに示す第2段階は、3～5m/秒の車両速度に適合されている。

【0113】この段階IIでは、有効加速度は5gを超えない。

【0114】引棒122は、連続する縦移動を受けて縦引出し120中に引き込まれる。

【0115】エネルギーは、第5緩衝装置124と第8緩衝装置130の塑性変形によって吸収される。

【0116】例を挙げると、引棒122の縦移動は、その段階II後の位置に対して550mm程度であり、初期位置に対して740mm程度である。引棒122の初期位置と(段階II後の)最終位置を図15AとBに示す。

【0117】図16AとBに示す第3段階は、5～10m/秒の車両速度に適合されている。

【0118】この段階IIIでは、引棒122は、連続する縦移動を受けて縦引出し120中に引き込まれる。

【0119】エネルギーは、第1緩衝装置97、第2緩衝装置98、および第6緩衝装置126の塑性変形によって吸収される。

【0120】例を挙げると、引棒122の縦移動は、その段階III後の位置に対して576mm程度であり、初

\*2中を滑動することができる。

【0105】したがって連結棒130は第8緩衝装置を構成する。

【0106】例として、本発明による鉄道車両の後部車体枠で使用される、第8緩衝装置に関する技術データを表2に示す。

【0107】

【表2】

期位置に対して1286mm程度である。引棒122の初期位置と(段階III後の)最終位置を図16AとBに示す。

【0121】図17AとBに示す第4段階は、10m/秒以上の車両速度に適合されている。

【0122】この段階IVでは、引棒122は再び、連続する縦移動を受けて縦引出し120中に引き込まれる。

【0123】エネルギーは、第3緩衝装置103、第4緩衝装置104、および第7緩衝装置128の塑性変形によって吸収される。

【0124】例を挙げると、引棒122の縦移動は、その段階III後の位置に対して480mm程度であり、初期位置に対して1766mm程度である。引棒122の初期位置と(段階IV後の)最終位置を図17AとBに示す。

【図面の簡単な説明】

【図1】単一の縦エレメントから成る本発明による緩衝装置の斜視図である。

【図2】本発明による緩衝装置の一変形の斜視図である。

【図3】本発明による緩衝装置の一変形の斜視図である。

【図4】本発明による緩衝装置を組み込んだ鉄道車両車台の斜視図である。

【図5】図4に示す鉄道車両車台のV-V断面の部分図である。

【図6】図4に示す鉄道車両車台のVI-VI断面の部分図である。

【図7】図4に示す鉄道車両車台のVII-VII断面の部分図である。

【図8】本発明による緩衝装置を組み込んだ鉄道車両車台の車体枠を示す斜視図である。

【図9】図8に示す鉄道車両車台の車体枠のIX-IX断面の部分図である。

【図10】図8に示す鉄道車両車台の車体枠のX-X断面の部分図である。

【図11】図8に示す鉄道車両車台の車体枠の断面図である。

【図12A】第3緩衝装置の圧壊時における段階Iの状態を示す図である。

【図12B】第3緩衝装置の圧壊時における段階IIの状態を示す図である。

【図12C】第3緩衝装置の圧壊時における段階IIIの状態を示す図である。

【図12D】第3緩衝装置の圧壊時における段階IVの状態を示す図である。

【図13A】第4緩衝装置の圧壊時における段階Iの状態を示す図である。

【図13B】第4緩衝装置の圧壊時における段階IIの状態を示す図である。

【図14A】本発明による緩衝装置を組み込んだ鉄道車両車台の車体枠の第1変形段階における初期状態を示す図である。

【図14B】本発明による緩衝装置を組み込んだ鉄道車両車台の車体枠の第1変形段階における最終状態を示す図である。

【図15A】本発明による緩衝装置を組み込んだ鉄道車両車台の車体枠の第2変形段階における初期状態を示す図である。

【図15B】本発明による緩衝装置を組み込んだ鉄道車両車台の車体枠の第2変形段階における最終状態を示す図である。

【図16A】本発明による緩衝装置を組み込んだ鉄道車両車台の車体枠の第3変形段階における初期状態を示す図である。

【図16B】本発明による緩衝装置を組み込んだ鉄道車両車台の車体枠の第3変形段階における最終状態を示す図である。

【図17A】本発明による緩衝装置を組み込んだ鉄道車両車台の車体枠の第4変形段階における初期状態を示す図である。

【図17B】本発明による緩衝装置を組み込んだ鉄道車両車台の車体枠の第4変形段階における最終状態を示す図である。

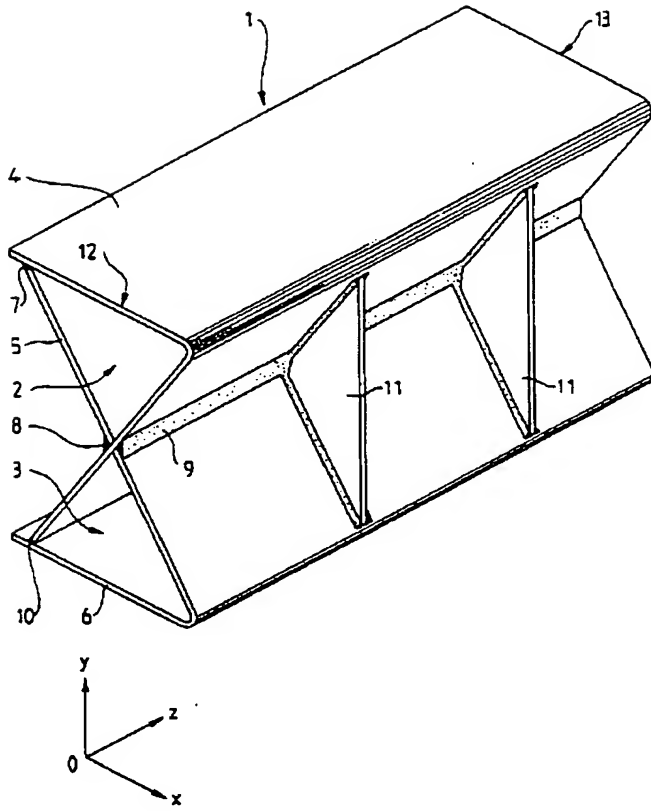
#### 【符号の説明】

- 1 縦エレメント
- 2、3 三角形
- 4、5、6、107、108 プレート
- 7、8、9、10、18、19、20、21 溶接ビード
- 11 局部補強材
- 12、13 端部
- 14 絞り加工ゾーン

- 15 装置
- 16、17、52、53、54、56、61、62、63、64、65、67、68、69、70、73、73、74 薄いプレート
- 25 車台
- 26、27 緩衝装置
- 31、32 側梁
- 33 前部軸横断材
- 34 後部軸横断材
- 35 後部横断材
- 36、37、40、41 縦材
- 38、39、75、76、77 エレメント
- 42、43 外部エレメント
- 44、45 内部エレメント
- 46、47 補強部分
- 48 中間横断材
- 49 補強材
- 55 延長部
- 79、109 横断材
- 80、81、82 横断材エレメント
- 83、84、85、86、87、88 ビーム
- 89 第1剛性環
- 90 第2剛性環
- 91 安全区画
- 92、93 縦材トランス部
- 96 第1変形可能ゾーン
- 97 第1緩衝装置
- 98 第2緩衝装置
- 99、100 台形プレート
- 101 維持プレート
- 102 第2変形可能ゾーン
- 103 第3緩衝装置
- 104 第4緩衝装置
- 105、110、124 第1吸収エレメント
- 106、111、126 第2吸収エレメント
- 112、113 三角形プレート
- 118 支持枠
- 119 ガイド手段
- 120 縦引出し
- 121 縦ガイド
- 122 引棒
- 123 第1支持横板
- 125 第2支持横板
- 127 第3支持横板
- 128 第3吸収エレメント
- 129 第4支持横板
- 130 連結棒
- 131 縦吸収エレメント

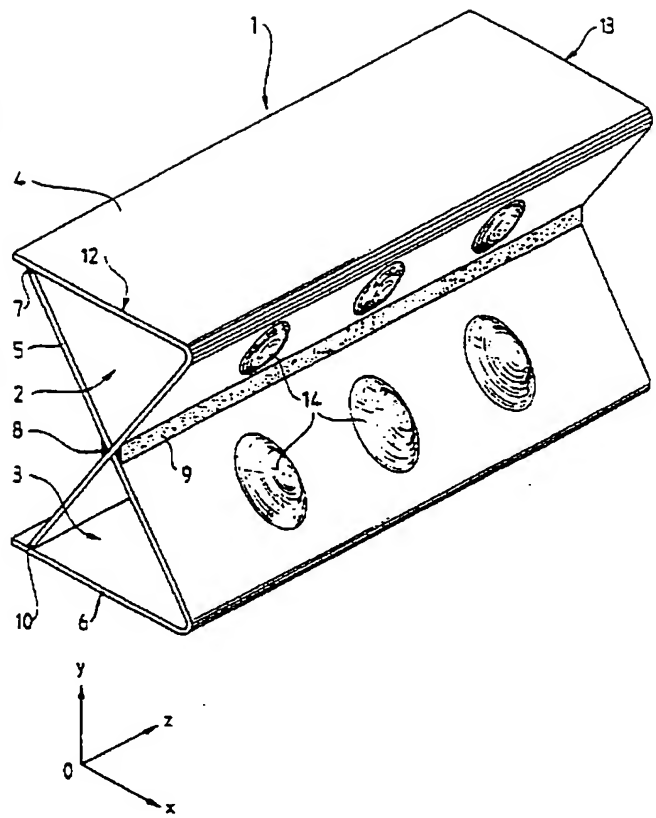
【図 1】

FIG. 1



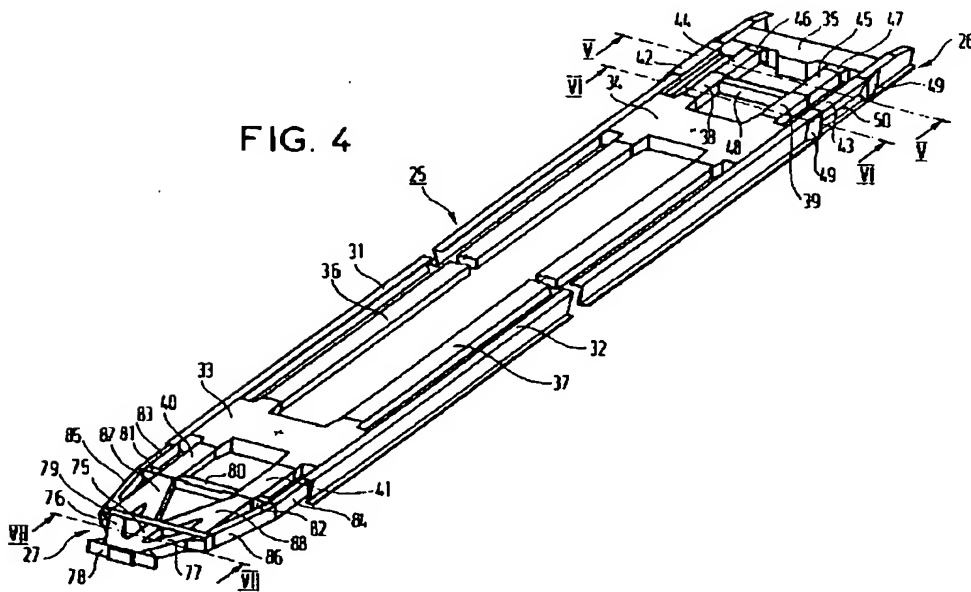
【図 2】

FIG. 2



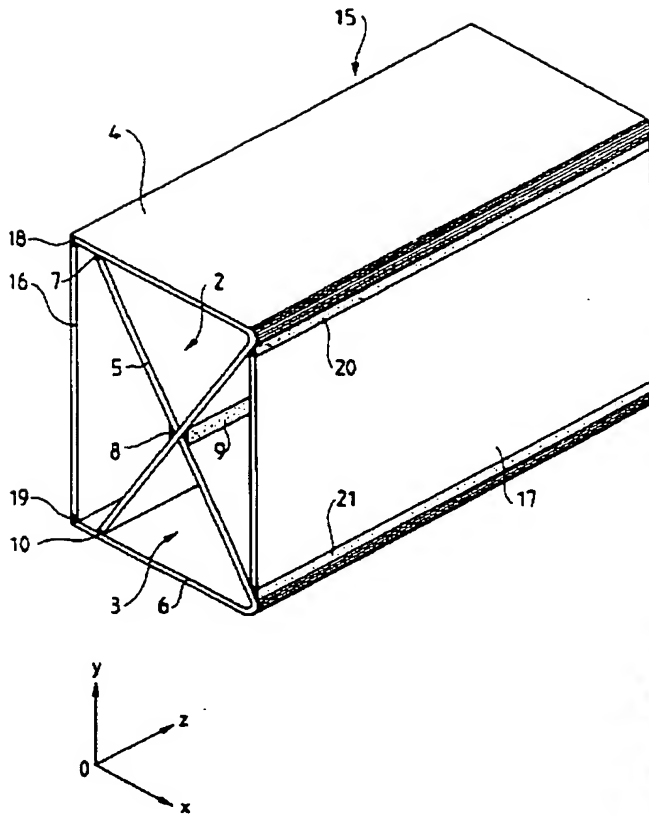
【図 4】

FIG. 4



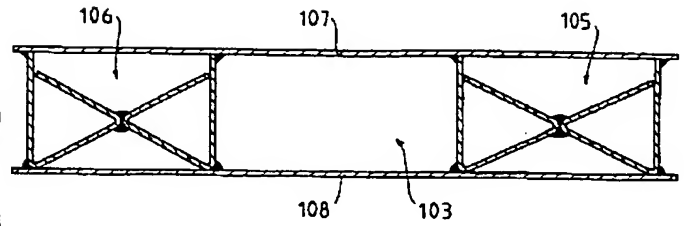
【図3】

FIG. 3



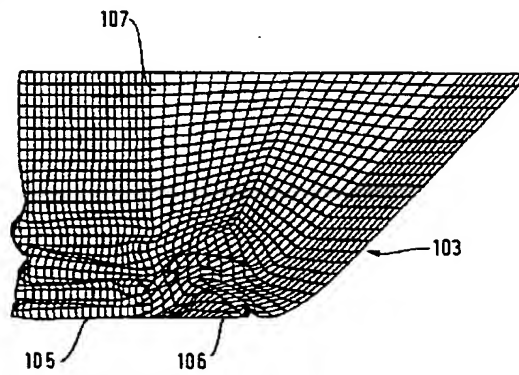
【図9】

FIG. 9



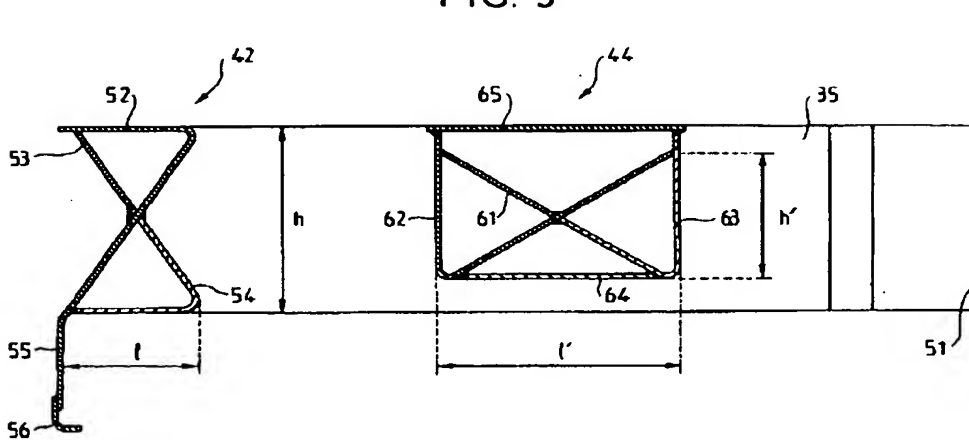
【図12C】

FIG. 12C



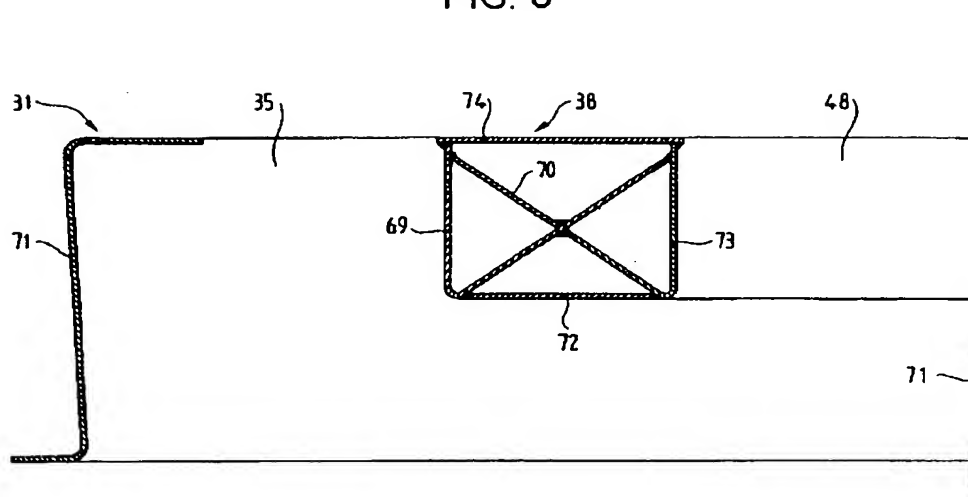
【図5】

FIG. 5



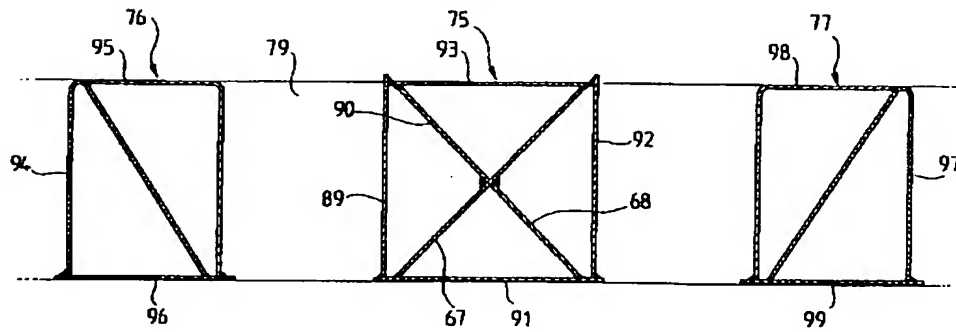
【図6】

FIG. 6



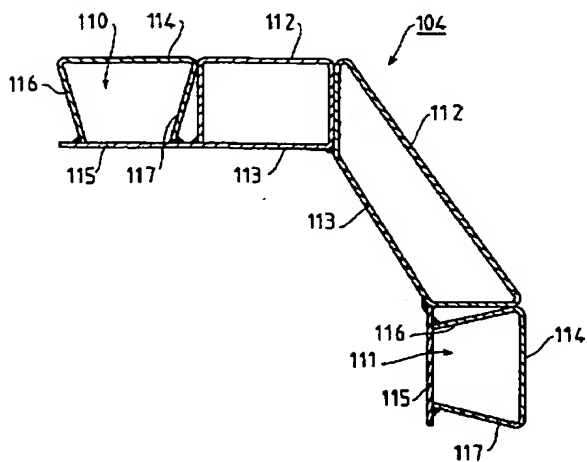
【図7】

FIG. 7



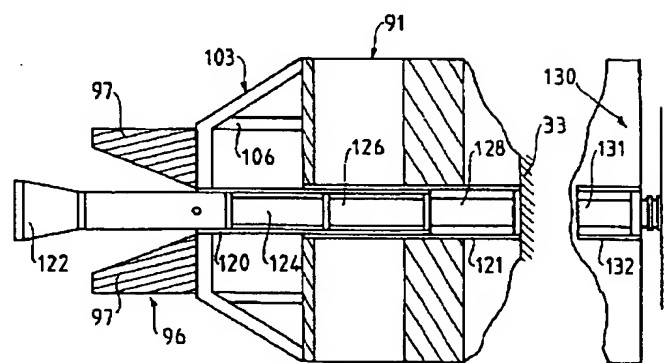
【図10】

FIG. 10

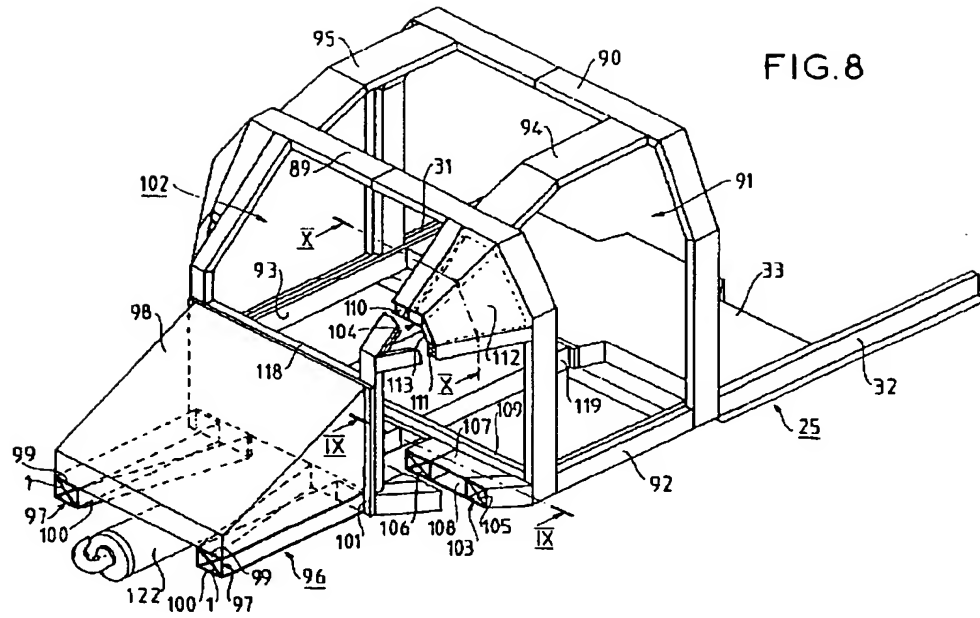


【図14A】

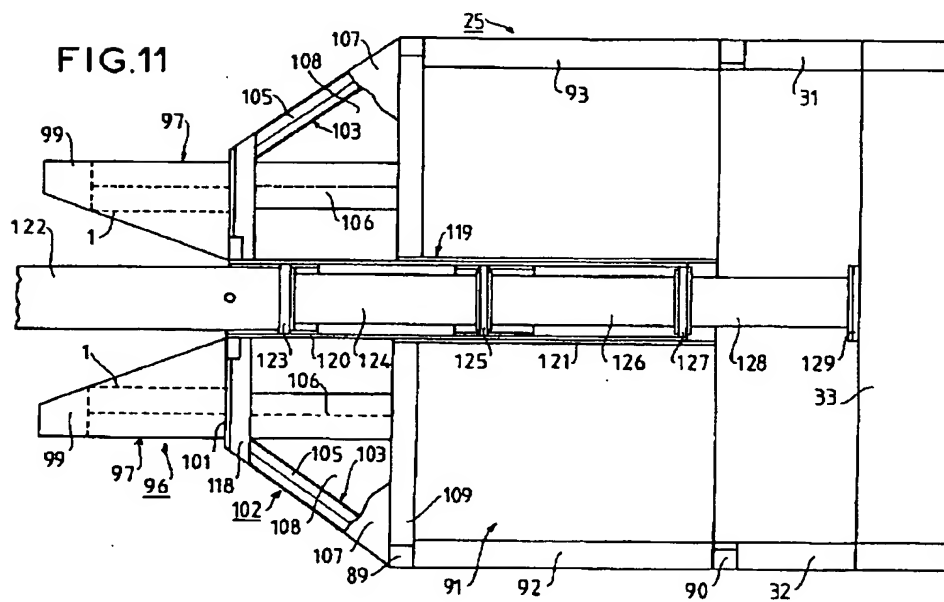
FIG. 14A



【図 8】

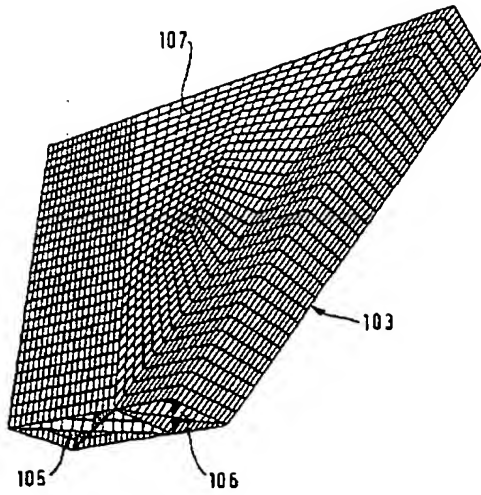


【図 11】



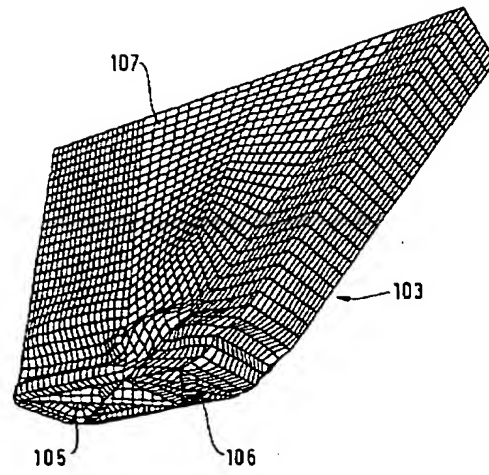
【図 1 2 A】

FIG.12A



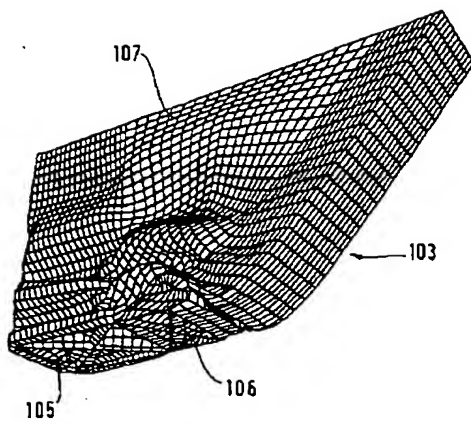
【図 1 2 B】

FIG.12B



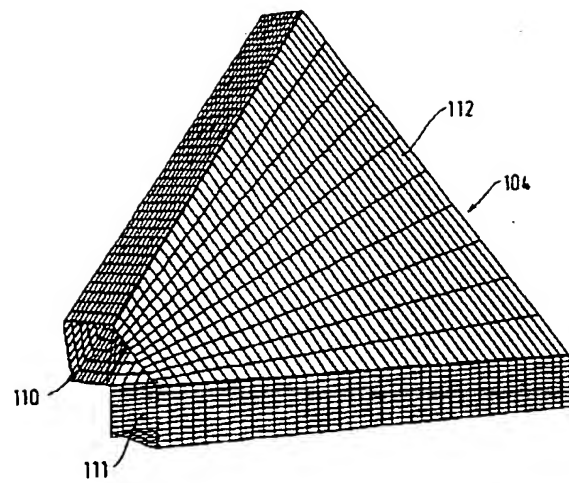
【図 1 2 D】

FIG.12D



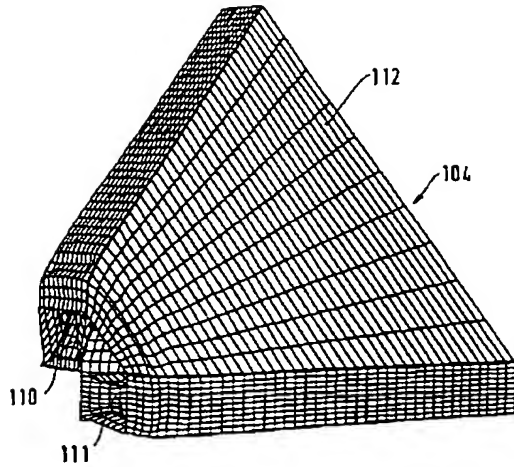
【図 1 3 A】

FIG.13A



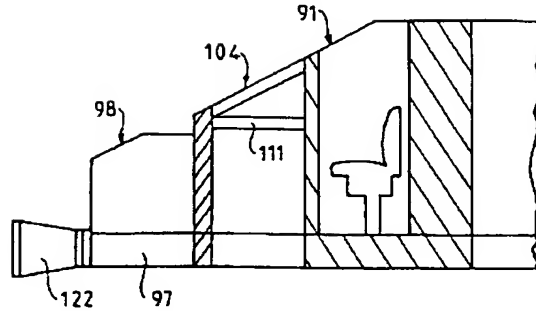
【図13B】

FIG.13B



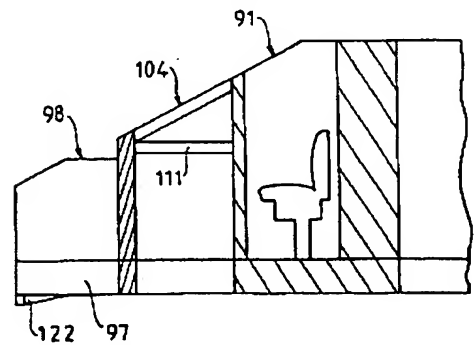
【図14B】

FIG.14B



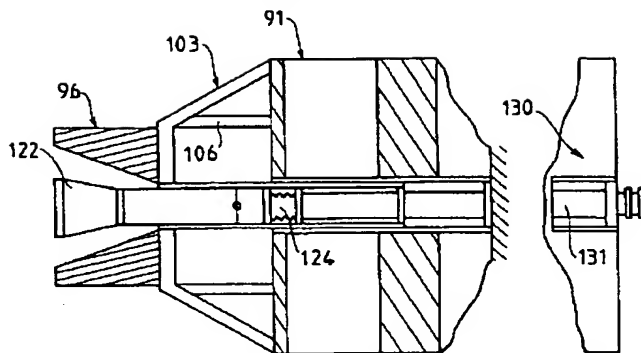
【図15B】

FIG.15B



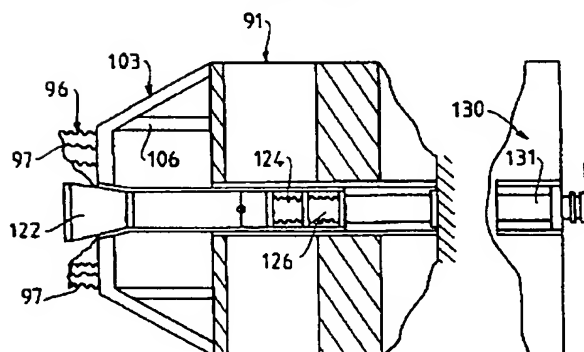
【図15A】

FIG.15A



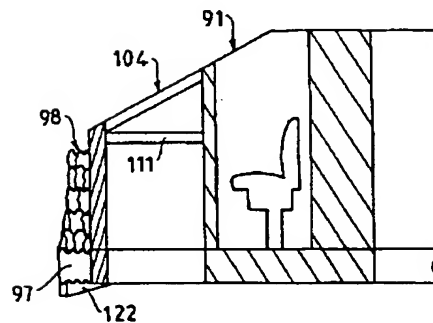
【図16A】

FIG.16A



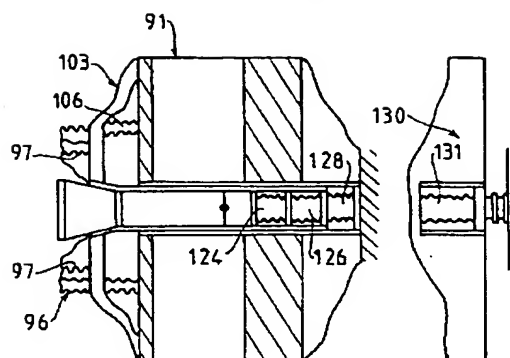
【図16B】

FIG.16B



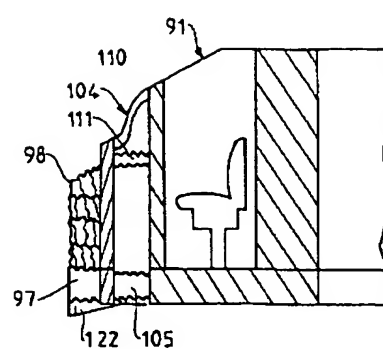
【図 17 A】

FIG.17A



【図 17 B】

FIG.17B



フロントページの続き

(72)発明者 スイルビイ・ジュノム  
フランス国、17220・サル・スユール・メ  
ール、リュ・デユ・パンザイ、4